

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-215294

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

H04L 29/08

(21)Application number : 09-017008

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 30.01.1997

(72)Inventor : IIZUKA MASATAKA
INOUE YASUHIKO

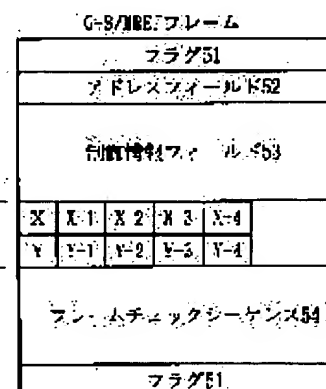
(54) FRAME RE-TRANSMISSION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the frame re-transmission method in which number of times of transmission of a reply control frame from a reception station is reduced so as to avoid a monopolied physical channel and I frame are continuously being sent.

SOLUTION: A transmission station provides a frame number consisting of a group number and a sequence number to an I frame and sends the resulting I frame, and a reception station returns a reply control frame to request re-transmission of an I frame having not been received when the reception station recognizes it that the I frame having not been received is in existence in a group being received and when the transmission station makes a reply request as to the reception state. Then, the reception station uses a G-S/MREJ frame having group number display bits X and Y and a reception state information field 55 consisting of I frame reception/non-reception display bits X-1-X-4 and Y-1-Y-4 displaying a reception/non-reception state of each I frame in each group, as the reply control frame.

受信状態情報
フィールド35



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-215294

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H04L 29/08

H04L 13/00

307

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平9-17008

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月30日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 飯塚 正孝

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 井上 保彦

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

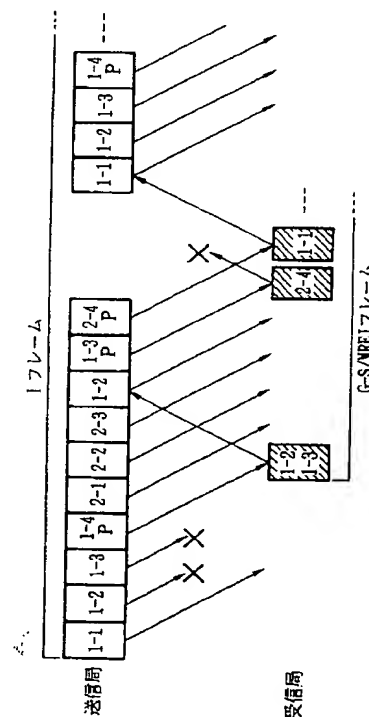
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

(54) 【発明の名称】 フレーム再送方法

(57) 【要約】

【課題】 受信局からの応答制御フレームの送信回数を削減して物理チャネルの専有を回避することができ、かつ、Iフレームを連続的に送信し続けることができるフレーム再送方法を提供する。

【解決手段】 送信局がIフレームにグループ番号とシーケンス番号によって構成されたフレーム番号を付与して送信し、受信局は、受信中のグループに未受信Iフレームが存在すると認識した場合と、送信局から受信状態についての返答要求があった場合に、未受信Iフレームの再送を要求する応答制御フレームを返送する。そして、この制御応答フレームとして、グループ番号表示ビットX及びYと、各グループ内での各Iフレームの受信/未受信状態を表示するIフレーム受信/未受信表示ビットX-1~X-4及びY-1~Y-4とによって構成された受信状態情報フィールド55を有するG-S/MREJフレームを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の情報フレームを送信する送信局と、前記送信局から送信された各情報フレームを受信する受信局との間で、前記受信局が 1 度の再送要求により 1 あるいは複数の未受信情報フレームの再送を要求し、前記送信局が前記受信局からの再送要求に基づいて情報フレームの再送を行うフレーム再送方法において、前記送信局が、前記複数の情報フレームを複数のグループに分割し、各情報フレームを、その所属グループを示すグループ番号と当該グループ内における送信順序を示すシーケンス番号とで構成されたフレーム番号を付与して送信し、

前記受信局が、受信した情報フレームの前記フレーム番号に基づき、そのグループ番号が示すグループ内に未受信情報フレームが存在することを認識した場合、当該未受信情報フレームの再送を要求する応答制御フレームを送信し、

前記送信局が、前記グループ内の最後に送信する情報フレームと、再送を要求された情報フレームの中で最後に再送する情報フレームとに、前記受信局に対して受信状態の返答を要求する返答要求情報を付加し、

前記受信局が、前記返答要求情報が付加された情報フレームを受信した場合、未受信情報フレームの送信を要求する応答制御フレームを返送することを特徴とするフレーム再送方法。

【請求項 2】 複数の情報フレームを送信する送信局と、前記送信局から送信された各情報フレームを受信する受信局との間で、前記受信局が 1 つの応答制御フレームにより 1 あるいは複数の未受信情報フレームの再送を要求し、前記送信局が前記受信局から受けた応答制御フレームに基づいて情報フレームの再送を行うフレーム再送方法において、

前記送信局が、前記複数の情報フレームを複数のグループに分割し、各情報フレームを、その所属グループを示すグループ番号と当該グループ内における送信順序を示すシーケンス番号とで構成されたフレーム番号を付与して送信し、

前記受信局が、受信した情報フレームの前記フレーム番号に基づき、そのグループ番号が示すグループ内に未受信情報フレームが存在することを認識した場合と、前記グループ番号と直前に受信した情報フレームのグループ番号とが異なる場合とに、未受信情報フレームの送信を要求する応答制御フレームを送信することを特徴とするフレーム再送方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載のフレーム再送方法において、

前記応答制御フレームは、前記送信局と前記受信局との間で予め定められた前記グループの数及び各グループ内の情報フレームの数に応じて、グループ番号を示すビットと当該グループ番号のグループにおける各シーケンス

番号に対応した情報フレームの受信／未受信を示すビットパターンを組み込み、

前記送信局が、未受信情報フレームのグループ番号とシーケンス番号を、受信した前記応答制御フレームにおける前記ビットと前記ビットパターンの組によって把握することを特徴とするフレーム再送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、データリンク制御手順において、情報 (Information) フレーム (以下、適宜「I フレーム」という) を受信する受信局が、受信できなかった I フレームの再送を要求し、送信局が要求された I フレームを再送信するフレーム再送方法に係り、特に、受信局が複数の I フレームをまとめて再送要求する多重フレーム選択再送方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来の多重フレーム選択再送方法については、公衆電話網のモデム間誤り訂正手順を規定した国際電気通信連合の勧告 (ITU-T Recommendation V.42, Melbourne, 1988) に“今後の機能拡張”の位置付けで記載されている。同勧告では、受信局が複数の I フレームをまとめて再送要求する応答制御フレームとして、マルチプルフレームリジェクトフレーム (以下、「MRE J フレーム」という) を使用することとしている。又、一般に送信局の連続的な I フレームの送信を可能とするため、受信局が I フレームを正確に受信できた場合に、当該 I フレームとそれ以前の全ての I フレームの受信が完了し、かつ、後続の I フレームの受信の準備ができていることを示すフロー制御用の応答制御フレームとして、レシーブレディフレーム (以下、「RR フレーム」という) が定義されている。そして、従来の多重フレーム選択再送方法では、各々の I フレームに付与するフレーム番号として、送受信局間で予め定められている一定の個数の整数を順次繰り返して使用することとされている。

【 0 0 0 3 】図 4 は、従来における多重フレーム選択再送方法の第 1 の例を表した図であり、時間経過と共に送受信局間でフレームをやり取りする手順を模式的に示している。この第 1 の例では、受信局は、I フレームを正確に受信する度に、それ以前に未受信の I フレームが無ければ RR フレームを、未受信の I フレームが存在すれば MRE J フレームを返送する。又、送信局は、1 番から 8 番までで繰り返されるフレーム番号を付加した I フレームを順次送信する。この場合、送信局が受信局の受信状態を確認せずに続けて送信できる I フレームの数 (いわゆる最大アウトスタンディング I フレーム数) は 7 となる。

【 0 0 0 4 】図において、各 I フレーム内の数値はフレーム番号を、各 RR フレーム内の数値は既に受信完了した I フレームの後続の I フレームのフレーム番号を、各 MRE J フレーム内の数値は再送を要求する全ての I フ

10

20

30

40

50

フレームのフレーム番号をそれぞれ示す。尚、以下においては、これらのフレームをそれぞれ“Iフレーム(フレーム番号)”、“RRフレーム(フレーム番号)”、“MREJフレーム(フレーム番号, フレーム番号, …)”と書き表すこととする。

【0005】図示のように、今、Iフレーム(2)とIフレーム(3)が受信局で受信できなかったとする。このとき、受信局においては、Iフレーム(4)を受信したことにより、Iフレーム(2)とIフレーム(3)の再送を要求するMREJフレーム(2, 3)を返送し、以後、送信局から再送されたIフレーム(2)とIフレーム(3)を受信するまで、MREJフレームを返送し続ける。

【0006】そして、Iフレーム(3)を受信した時点で、後続のIフレームの送信を促すRRフレーム(8)を返送する。ここで、このRRフレーム(8)が送信局へ届かなかった場合、送信局は、図中第2番目のIフレーム(1)を送信した時点で最大アウトスタンディングIフレーム数を満たしてしまっているため、引き続きIフレーム(図中第2番目のIフレーム(2)、Iフレーム(3)、…)の送信を中断することになる。

【0007】このような場合には、受信局からその直後のRRフレーム(1)が返送され、それが送信局にて受信されることにより、直ちに後続のIフレーム(2)からの送信を再開することとし、これにより、連続したIフレームの送信ができるようにする。すなわち、この第1の例では、受信局からの応答制御フレーム(MREJフレームあるいはRRフレーム)の送信機会を多くすることで、連続したIフレーム送信を維持することを可能とするのである。

【0008】一方、図5は、従来における多重フレーム選択再送方法の第2の例を表した図であり、上記図4同様にフレームをやり取りする手順を示している。この第2の例では、受信局は、Iフレームを正確に受信した際に、それ以前に未受信のIフレームが無ければ何等の応答もしないが、未受信Iフレームが存在すればMREJフレームを返送する。又、送信局からのIフレーム内の制御情報で受信状態を返答するように勧誘(ポーリング)された場合には、受信局は、その時点の受信状態に応じた適切な応答制御フレームを送信することとしている。図においては、送信局がこのポーリングをするIフレームを記号“P”を添えて示してある。尚、その他の条件は上記第1の例と同様である。

【0009】図5に示すように、今、Iフレーム(2)とIフレーム(3)が受信局で受信できなかったとする。このとき、受信局においては、Iフレーム(4)を受信したことにより、MREJフレーム(2, 3)を返送し、以後、送信局から再送されたIフレーム(2)とIフレーム(3)を受信するまで、MREJフレームを返送し続ける。この間、受信局は、Iフレーム(7P)

を受信した際にも、ここでの適切な応答制御フレームであるMREJフレーム(2, 3)を返送する。

【0010】そして、Iフレーム(3P)を受信すると、この時点での適切な応答制御フレームであるRRフレーム(8)を返送する。ここで、このRRフレーム(8)が送信局へ届かなかった場合、送信局は、最大アウトスタンディングIフレーム数を満たしてしまっているため、引き続きIフレームの送信を中断することになる。

【0011】これ以後、受信局は送信局へ何の応答制御フレームも送信なくなり、よって、送信局も後続のIフレームの送信が再開できず、タイマー等による復旧を待たなければならなくなる。従って、この第2の例では、ユーザ情報を含まない受信局の応答制御フレーム送信回数を少なく抑えることは可能であるが、連続したIフレーム送信を維持できなくなる場合がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、送受信局間でフレームが転送される物理チャネルは、双方向とも一対の送受信局で専有せず、複数の送受信局が共有し、片方向でも空いているときに使用できることが好ましい。特に、共用する物理チャネル上で転送するフレームは、できる限りユーザ情報を含むIフレームとすることがチャネル利用効率の向上の点で望ましい。すなわち、一対の送受信局間での通信においては、送信局から受信局へのIフレーム転送方向のチャネルでは連続的にIフレームを転送し、受信局から送信局への返送である応答制御フレーム転送方向のチャネルはできる限り使用しないこととし、それを他の送受信局間のIフレーム転送に利用することとするのが最も有効なチャネル使用形態である。

【0013】しかし、上述した従来における多重フレーム選択再送方法では、第1の例にあっては、Iフレームを連続的に送信し続けることは可能であるものの、未受信Iフレームの有無にかかわらず、常に受信局からRRフレームやMREJフレーム等の応答制御フレームが送信され続けるので、一対の送受信局間での通信で双方向の物理チャネルを専有してしまうという問題点を有していた。

【0014】一方、第2の例にあっては、応答制御フレームのうちのRRフレーム数を少なくすることはできるが、未受信Iフレームが存在した場合には、その再送が完了するまで連続的にMREJフレームが送信されるので、無線環境のような品質のあまり良くないチャネル上では、結果的に第1の例と同様にチャネルを専有してしまうという問題がある。更に、第2の例では、上述したようにIフレームの連続送信が途絶えてしまう場合があるという欠点もある。

【0015】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、受信局からの応答制御フレームの送信回数を削

減して物理チャネルの専有を回避することができ、かつ、かかる送信回数の削減下にあっても I フレームを連続的に送信し続けることができるフレーム再送方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、送信局が送信する情報フレームのフレーム番号が、送信局と受信局間で予め定められた数の情報フレームをまとめてグループ化した各グループを識別するグループ番号と、各グループ内で各情報フレームの順序を識別するシーケンス番号とで構成され、これが各情報フレームに付与される。

【0017】請求項1記載の発明は、複数の情報フレームを送信する送信局と、前記送信局から送信された各情報フレームを受信する受信局との間で、前記受信局が1度の再送要求により1あるいは複数の未受信情報フレームの再送を要求し、前記送信局が前記受信局からの再送要求に基づいて情報フレームの再送を行うフレーム再送方法において、前記送信局が、前記複数の情報フレームを複数のグループに分割し、各情報フレームを、その所属グループを示すグループ番号と当該グループ内における送信順序を示すシーケンス番号とで構成されたフレーム番号を付与して送信し、前記受信局が、受信した情報フレームの前記フレーム番号に基づき、そのグループ番号が示すグループ内に未受信情報フレームが存在することを認識した場合、当該未受信情報フレームの再送を要求する応答制御フレームを送信し、前記送信局が、前記グループ内の最後に送信する情報フレームと、再送を要求された情報フレームの中で最後に再送する情報フレームとに、前記受信局に対して受信状態の返答を要求する返答要求情報を付加し、前記受信局が、前記返答要求情報が付加された情報フレームを受信した場合、未受信情報フレームの送信を要求する応答制御フレームを返送することを特徴としている。

【0018】この請求項1記載の発明によれば、送信局は、各グループの最後の情報フレーム及び再送対象の情報フレームの最後の情報フレームを送信する際に、受信局に対して受信状態の返答を要求する返答要求情報を付加する。そして、受信局は、その返答要求を受けた場合と、あるグループの情報フレームを受信している間に、当該グループ内に未受信情報フレームが存在することを認識した場合とに限り、応答制御フレームを送信局へ送信する。このため、応答制御フレームの送信回数が削減され、かつ、情報フレームの連続送信が維持される。

【0019】請求項2記載の発明は、複数の情報フレームを送信する送信局と、前記送信局から送信された各情報フレームを受信する受信局との間で、前記受信局が1つの応答制御フレームにより1あるいは複数の未受信情報フレームの再送を要求し、前記送信局が前記受信局から受けた応答制御フレームに基づいて情報フレームの再

送を行うフレーム再送方法において、前記送信局が、前記複数の情報フレームを複数のグループに分割し、各情報フレームを、その所属グループを示すグループ番号と当該グループ内における送信順序を示すシーケンス番号とで構成されたフレーム番号を付与して送信し、前記受信局が、受信した情報フレームの前記フレーム番号に基づき、そのグループ番号が示すグループ内に未受信情報フレームが存在することを認識した場合と、前記グループ番号と直前に受信した情報フレームのグループ番号とが異なる場合とに、未受信情報フレームの送信を要求する応答制御フレームを送信することを特徴としている。

【0020】この請求項2記載の発明によれば、送信局は、特に受信局に対して応答制御フレームの返送を要求せず、受信局は、あるグループ内に未受信情報フレームが存在することを認識した場合と、受信した情報フレームのグループ番号が直前に受信した情報フレームのグループ番号と異なった場合とに、応答制御フレームを送信する。このため、応答制御フレームの送信回数が削減され、かつ、情報フレームの連続送信が維持されると同時に、送信局における応答制御フレーム要求の負担も軽減される。

【0021】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のフレーム再送方法において、前記応答制御フレームは、前記送信局と前記受信局との間で予め定められた前記グループの数及び各グループ内の情報フレームの数に応じて、グループ番号を示すビットと当該グループ番号のグループにおける各シーケンス番号に対応した情報フレームの受信／未受信を示すビットパターンを含む、前記送信局が、未受信情報フレームのグループ番号とシーケンス番号を、受信した前記応答制御フレームにおける前記ビットと前記ビットパターンの組によって把握することを特徴としている。

【0022】この請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の発明において、それぞれの場合に送信する応答制御フレームを1種類に統一することができる。又、複数の情報フレームを要求する場合に個々にフレーム番号を指定する従来の方法に比べ、1つの情報フレームあたりに1ビットを割り当てればすむので、受信状態を示すのに要するビット数を大幅に削減できる。

【0023】すなわち、本発明の特徴は、フレーム番号をグループ番号とシーケンス番号とで構成したこととあり、単純にある範囲で繰り返される整数をフレーム番号とする従来の方法とは異なる。又、受信局が、かかる本発明におけるフレーム番号を利用することで、あるグループ内での未受信情報フレームを認識した場合と、送信局からの要求があった場合とに、応答制御フレームを送信、返送すること、又は、あるグループ内での未受信情報フレームを認識した場合と、受信した情報フレームのグループ番号が直前に受信した情報フレームのグループ番号と異なった場合とに、応答制御フレームを送信するこ

とも特徴であり、従来のように情報フレームを受信する度に応答制御フレームを返送したり、未受信情報フレームを認識した以降継続して応答制御フレームを返送し続けたりするものとは異なる。

【0024】ここで、本発明では、フレーム番号をグループ番号とシーケンス番号で構成しているので、受信局では受信した情報フレームを、例えば“xグループのy番”として認識できる。そして更に、請求項3記載の方法によれば、受信局から送信する応答制御フレームにおいて、各グループにつき、グループ番号を示すビットと、当該グループ番号のグループにおける各シーケンス番号に対応した情報フレームの受信／未受信を示すビットパターンが追加されるので、送信局では、グループ数×グループ内情報フレーム数分の受信状態が1つの応答制御フレームによって確認できる。

【0025】例えば、上記ビットパターン内の各ビット（以下、「受信／未受信ビット」という）において、正常受信の情報フレームに対しては“0”、未受信に対しては“1”を割り振ることとすると、既に送信済みの情報フレームに対応する受信／未受信ビットに“1”が存在すれば、再送が要求されていること、すなわち、MR E Jフレームと同等の意味を成し、既に送信済みの情報フレームに対応する受信／未受信ビットが全て“0”で、次に送信しようとしている情報フレームに対応する受信／未受信ビットが“1”となっていれば、後続の情報フレームの受信の準備ができていないこと、すなわち、RRフレームと同等の意味を成すこととなるのである。このようにして、請求項3記載の発明は、使用される応答制御フレームを1種類のみとすることを可能とするわけである。

【0026】

【発明の実施の形態】

<第1の実施形態>以下に図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態によるフレーム再送方法を表した図であり、時間経過と共に送受信局間でフレームをやり取りする手順を模式的に示している。

【0027】本実施形態においては、送信局にてIフレームを4つ毎のグループに分割すると共に、各Iフレームにそのグループ内における送信順序に対応したシーケンス番号を割り当てる。尚、このようにグループ化するIフレームの数やグループの数は、送信局と受信局との間で予め決めておくものであるが、ここでは、8つのIフレームを4つ毎に2つのグループに分ける場合を例として説明する。

【0028】送信局は、上記グループ化に基づき、図に示すように、各Iフレームに対して所属グループを表すグループ番号（1又は2）とシーケンス番号（1、2、3又は4）とによって構成されたフレーム番号（グループ番号-シーケンス番号）を付与し、順次受信局へ送信

する。

【0029】ここで、各Iフレームに付与するフレーム番号は、1ビットをグループ番号表示に、2ビットをシーケンス番号表示に当て、計3ビットのフォーマットで構成する。これは、上述した従来におけるIフレームのフレーム番号1～8を表示するビット数と等しく、本実施形態によるフレーム再送方法を実行する上で余分にビット数を増やす必要はない。

【0030】又、送信局は、図中のIフレーム（1-4）、（2-4）のように、各グループにおける送信順序が最後のIフレーム（シーケンス番号が“4”であるIフレーム）を送信する際には、受信局に対して受信状態の返答を要求する。更に、図中の再送に係るIフレーム（1-3）のように、受信局より要求された再送対象のIフレームのうちで、最後に再送するIフレームを送信する際にも、同様に受信状態の返答を要求する。

【0031】ここで、上記送信局における返答要求について説明する。この返答要求は、一般に行われている受信状態に応じた応答制御フレームの返送要求同様、送信するIフレーム内の制御情報で受信状態を返答するようにポーリングすることによって行う。これは、具体的には、Iフレーム内の制御情報中、1ビットで示されるボール/ファイナルビット（以下、「P/Fビット」という）と呼ばれる制御情報を返答要求情報として用い、返答要求を行う場合には、P/Fビットにポーリングを意味する“1”を設定し、返答要求を行わない場合には、P/Fビットに“0”を設定することによって行う。

【0032】図においては、P/Fビットに“1”が設定されたIフレームを、フレーム番号の下に記号“P”を併記して示してある。すなわち、図示の通信においては、各グループ内の最後に送信するIフレームであるIフレーム（1-4）、（2-4）と、再送要求されたIフレームの内最後に再送するIフレームであるIフレーム（1-3）とにおいてのみ、P/Fビットに“1”を設定し、これにより、返答要求情報が付加されたIフレームを送信して上述の返送要求を実現するのである。以下においては、このP/Fビットに“1”が設定されたIフレームを“Iフレーム（グループ番号-シーケンス番号 P）”で表すことにする。

【0033】一方、受信局は、受信したIフレームのフレーム番号を順次記憶し、それら記憶したフレーム番号により、受信中のIフレームのグループにおいて、受信できなかったIフレームが存在するかどうかを判断する。これにより、当該グループ内に未受信Iフレームが存在すると認識した場合には、その未受信Iフレームの再送を要求する応答制御フレームを送信する。

【0034】例えば、グループ番号xのIフレームを受信している場合、前回受信したIフレームのフレーム番号が（x-2）であって、今回受信したIフレームのフレーム番号が（x-4）であったとすると、受信局はグ

ループ番号 x のグループ内に未受信 I フレーム ($x-3$) が存在すると認識し、その未受信 I フレーム ($x-3$) の再送を要求する応答制御フレームを送信する。

【0035】そして、その後に受信した I フレームのフレーム番号が ($y-1$) であった場合、再送要求した I フレーム ($x-3$) をまだ受信していないが、この I フレーム ($x-3$) はグループ番号 y の I フレームではないということから、グループ番号 y の I フレームについては未受信フレームが存在するとは認識しない。これにより、I フレーム ($y-1$) を受信した時点では、再送を要求する応答制御フレームを送信しないこととする。このようにして、再送を要求した I フレームの受信が完了するまで、応答制御フレームの送信を無駄に継続し続けることを回避する。

【0036】又、受信局は、受信した I フレーム内の P/F ビット値が “1” か “0” によって、送信局が返答要求を行っているか否かを判断し、返答要求が行われている場合 (P/F ビット値が “1” の場合) には、受信状態に応じた応答制御フレームを返送する。尚、この返答要求があったときに、既に受信しているはずの I フレームの中には未受信のものが存在しない場合 (受信した I フレームのフレーム番号に抜けがない場合) には、後続の I フレームの送信を要求する応答制御フレームを返送する。例えば、フレーム番号 1-1 ~ 2-4 の 8 つの I フレーム全ての受信が完了している場合にあっては、後続の新たな I フレームの最初の I フレーム (1-1) の送信を要求する応答制御フレームを返送することとする。

【0037】上記受信局から送信、返送される応答制御フレームは、一般にいう MREJ フレームに対応するものであるが、上述したような特別な場合にのみ送信、返送され、かつ、再送を要求する I フレームのフレーム番号がグループ番号とシーケンス番号によって構成されているという特殊なものである。このため、以下においては、このような本実施形態特有の応答制御フレームを一般の MREJ フレームと区別し、「G-S/MREJ フレーム」という。図 1 中には、未受信 I フレームの存在を認識した場合に送信される G-S/MREJ フレーム (1-2, 1-3) と、送信局からの返答要求を受けた場合に返送される G-S/MREJ フレーム (2-4) 及び (1-1) を示してある。

【0038】ここで、この G-S/MREJ フレームについて、フォーマット例を挙げて詳細に説明する。図 2 にそのフォーマット例を示す。この G-S/MREJ フレームは、本実施形態における I フレームのグループ化に合わせて、グループ数が 2 で各グループ内 I フレーム数が 4 の場合のものとなっている。

【0039】図示のように、G-S/MREJ フレームは、フラグ 51、アドレスフィールド 52、制御情報フィールド 53、フレームチェックシーケンス 54 及び受

信状態情報フィールド 55 によって構成される。これらのうち、フラグ 51、アドレスフィールド 52、制御情報フィールド 53 及びフレームチェックシーケンス 54 は、一般の MREJ フレーム、RR フレーム等に含まれるものと同様であるが、受信状態情報フィールド 55 は、本実施形態特有の構成となっている。

【0040】受信状態情報フィールド 55 は、2 つのグループ番号表示ビット X 及び Y と、8 つの I フレーム受信/未受信表示ビット X-1 ~ X-4 及び Y-1 ~ Y-4 とによって構成されている。ここに、I フレーム受信/未受信表示ビット X-1、X-2、…、Y-4 は、それぞれ、X-1 がグループ番号表示ビット X に対応するグループにおけるシーケンス番号 1 の I フレームに、X-2 がグループ番号表示ビット X に対応するグループにおけるシーケンス番号 2 の I フレームに、…、Y-4 がグループ番号表示ビット Y に対応するグループにおけるシーケンス番号 4 の I フレームに対応する。

【0041】I フレーム受信/未受信表示ビット X-1 ~ X-4、Y-1 ~ Y-4 のビット列は、各グループ内での各 I フレームの受信/未受信状態を 1 ビット単位で表示するビットパターンである。これらの表示ビットでは、対応する I フレームが正常に受信された場合が “0”、受信されなかった場合が “1” として示される。

【0042】従って、G-S/MREJ フレームを受けた送信局は、既に送信済みの I フレームに対応する I フレーム受信/未受信表示ビットが “1” となっていれば、受信局にて当該 I フレームが受信できなかったと認識し、既に送信済みの I フレームに対応する I フレーム受信/未受信表示ビットが全て “0” で、次に送信しようとしている I フレームに対応する I フレーム受信/未受信表示ビットが “1” となっていれば、受信局にて後続の I フレームの受信の準備ができていると認識する。すなわち、1 つの G-S/MREJ フレームによって、2 グループの全 I フレームについての受信/未受信状態を送信局が把握できるようになっているのである。これにより、送信局は、“1” と示された I フレーム受信/未受信表示ビットから送信 (再送) すべき I フレームを把握し、当該 I フレームを順次送信する。

【0043】尚、グループ番号表示ビット X、Y の使い方としては、常時固定的にグループ番号表示ビット X を “0”、グループ番号表示ビット Y を “1” とすることも可能であるが、そのようにする場合には、グループ番号表示ビット X、Y を受信状態情報フィールド 55 に設けていなくとも本実施形態における応答制御フレームとして使用可能である。

【0044】又、グループ番号表示ビット X、Y の他の使い方としては、受信局の最新の受信 I フレームのグループ番号をグループ番号表示ビット X に割り当てることとし、受信した I フレームのグループ番号が更新される

度に、グループ番号表示ビットX、Yに割り当てるグループ番号を変更していくこととしてもよい。このような使い方をすれば、送信局が受信状態情報を取得した際に、受信局が最近受信できたIフレームのフレーム番号をより正確に知ることができるので、既に再送したIフレームの再々送等を防ぐことも可能となる。

【0045】次に、図1に戻り、本実施形態における送受信局間でのフレームやり取りの動作について説明する。図1において、送信局は、各Iフレームに上述のフレーム番号を付与して順次送信し、受信局は、それらのIフレームを順次受信する。

【0046】今、図示のように、受信局においてIフレーム(1-2)とIフレーム(1-3)が受信できなかったとする。そして、その後のIフレーム(1-4 P)が受信されたとすると、このとき受信局において前回受信したIフレームのフレーム番号として記憶されているのは、(1-1)である。従って、受信局は、Iフレーム(1-4 P)を受信したことにより、未受信Iフレーム(1-2)及び(1-3)が存在すると認識し、Iフレーム受信/未受信表示ビットX-2及びX-3(若しくはY-2及びY-3)のみを“1”、他のIフレーム受信/未受信表示ビットを“0”としたG-S/MRE Jフレーム(1-2, 1-3)を送信する。

【0047】尚、この場合、Iフレーム(1-4 P)は、第1番目のグループにおける最後のIフレームであるため、P/Fビットも“1”に設定されているが、受信状態として未受信Iフレーム(1-2)及び(1-3)が存在し、それらの再送を要求するG-S/MRE Jフレーム(1-2, 1-3)を送信することとしているので、送信局からの返答要求にも同時に答えていることになる。

【0048】以後、受信局は、Iフレーム(2-1)、(2-2)、…を順次受信していくが、このようにIフレームを正常に受信している間は、「受信中のIフレームのグループ内に未受信Iフレームが存在することを認識」することはないので、G-S/MRE Jフレームを送信することはない。これにより、応答制御フレームの送信回数が低減され、物理チャネルの専有が回避される。これは、Iフレームをグループ化してフレーム番号にそのグループ番号を含ませ、未受信Iフレームの存在をグループ単位で認識することとしたことによる効果である。

【0049】その後、送信局がG-S/MRE Jフレーム(1-2, 1-3)を受け、その受信状態情報フィールド55のIフレーム受信/未受信表示ビットを参照し、まず、Iフレーム(1-2)を再送する。そして、その次に再送するIフレーム(1-3)については、再送要求されたIフレームの中で最後に再送するIフレームに相当するものであるため、受信局に受信状態の返答を要求するべく、そのP/Fビットを“1”として再送

する(図中のIフレーム(1-3 P))。

【0050】一方、受信局は、再送されたIフレーム(1-2)、(1-3 P)を順次受信し、Iフレーム(1-3 P)を受信したときに、そのP/Fビットが“1”となっていることに対処するべく、G-S/MRE Jフレームを返送する。このとき受信局が返送するG-S/MRE Jフレームは、先ほどまで受信していた第2番目のグループ中、現時点で未だ受信していないのがIフレーム(2-4)であることから、Iフレーム受信/未受信表示ビットY-4(若しくはX-4)のみを“1”としたG-S/MRE Jフレーム(2-4)を返送する。

【0051】ここで、図示のように、このG-S/MRE Jフレーム(2-4)が送信局へ届かなかったとする。しかし、このようなことになっても、送信局がIフレーム(1-3 P)を再送した直後にIフレーム(2-4 P)を送信しているので、これにより再び返答要求がなされる。そして、受信局は、このIフレーム(2-4 P)を受信した時点でフレーム番号1-1~2-4の8つのIフレーム全ての受信を完了したことになり、後続の新たなIフレームの最初のIフレーム(1-1)を要求するG-S/MRE Jフレーム(1-1)を返送する。これにより、送信局における後続のIフレーム送信が可能となり、再び送信局がIフレームを順次送信し始め、受信局がそれらのIフレームを順次受信していく。

【0052】以後、上記同様にして、送信局によりIフレームの送信、グループの送信終了時の返答要求及び最後の再送Iフレーム送信時の返答要求がなされ、受信局によりIフレームの受信及びG-S/MRE Jフレームの送信、返送がなされ、送受信局間の通信が連続的に継続される。

【0053】<第2の実施形態>続いて、図3を参照して本発明の第2の実施形態によるフレーム再送方法について説明する。図3も図1同様、時間経過と共に送受信局間でフレームをやり取りする手順を模式的に示したものである。

【0054】本実施形態における送信局は、上記第1実施形態の送信局同様、Iフレームをグループ化し、それぞれにグループ番号とシーケンス番号とによって構成されたフレーム番号を付与して順次送信するが、受信局に対する返答要求は行わないものとなっている。すなわち、全てのIフレームにおいてP/Fビットを“0”として送信するものとなっているのである。

【0055】一方、受信局は、上記第1実施形態の受信局同様、受信したIフレームのフレーム番号を順次記憶し、受信中のグループ内に未受信Iフレームが存在すると認識した場合には、その未受信Iフレームの再送を要求する応答制御フレームを送信する。そして更に、受信したIフレームのグループ番号が直前に受信したIフレ

ームのグループ番号と異なった場合にも、同様の応答制御フレームを送信する。このグループ番号の異同についての判断は、受信局にて記憶されている直前に受信した I フレームのフレーム番号を用い、そのグループ番号と、現在受信した I フレームのグループ番号とを逐次比較することによって行う。尚、ここで述べた 2 つの場合に受信局が送信する応答制御フレームは、第 1 実施形態における G-S/MRE J フレームと同様のものである。

【0056】次に、本実施形態における送受信局間でのフレームやり取りの動作について説明する。図 3 において、送信局は、各 I フレームに上記フレーム番号を付与して順次送信し、受信局は、それらの I フレームを順次受信する。

【0057】まず、受信局において I フレーム (1-2) と I フレーム (1-3) が受信できず、その後の I フレーム (1-4) が受信されたとする。この場合は、上記同様、受信局が未受信 I フレーム (1-2) 及び (1-3) の存在を認識し、G-S/MRE J フレーム (1-2, 1-3) を送信する。尚、このとき、I フレーム (1-4) は第 1 番目のグループにおける最後の I フレームであるが、送信局は受信局に対しての返答要求は行っていない。

【0058】次いで、受信局は I フレーム (2-1) を受信し、そのグループ番号と直前に受信した I フレーム (1-4) のグループ番号とを比較する。すると、これらのグループ番号が異なっていることから、G-S/MRE J フレーム (1-2, 1-3) を再び送信する。

【0059】以後、受信局は、I フレーム (2-2)、(2-3) を順次受信する。そして、送信局から再送された I フレーム (1-2) を受信すると、そのグループ番号が直前に受信した I フレーム (2-3) のグループ番号と異なっていることから、この時点での未受信フレーム (1-3) を要求する G-S/MRE J フレーム (1-3) を送信する。

【0060】その後、受信局は、再送された I フレーム (1-3) を受信し、次いで I フレーム (2-4) を受信する。そして、この I フレーム (2-4) を受信したときも、グループ番号が直前に受信した I フレーム (1-3) のグループ番号と異なっていることから、G-S/MRE J フレームを送信する。ここで、このとき受信局から送信される G-S/MRE J フレームは、8 つの I フレーム全ての受信を完了しているので、後続の新たな I フレームの最初の I フレーム (1-1) を要求する G-S/MRE J フレーム (1-1) となる。

【0061】これにより、送信局における後続の I フレーム送信が可能となり、再び送信局が I フレームを順次送信し始め、受信局がそれらの I フレームを順次受信していく。尚、受信局が後続の I フレーム (1-1) を受信したときに G-S/MRE J フレーム (1-2) を送

信しているが、これは、直前に受信したのが I フレーム (2-4) であったためであり、この時点では受信した I フレームのフレーム番号に抜けがないことから、後続の I フレーム (1-2) を要求している。

【0062】以後、上記同様にして、送信局により I フレームの送信がなされ、受信局により I フレームの受信及び G-S/MRE J フレームの送信がなされ、送受信局間の通信が連続的に継続される。このように、本実施形態によれば、未受信 I フレームの存在を認識した場合と、受信 I フレームのグループ番号が変化した場合に限り、G-S/MRE J フレームを送信することとしているので、上記第 1 実施形態同様に物理チャネルの専有が回避され、かつ、連続した I フレーム送信が可能となる。そして、これに加えて、送信局が特に返答要求を行わなくてもよいことになるので、送信局の制御負荷を軽減することも可能となる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フレーム番号をグループ番号とシーケンス番号とによって構成し、かかるフレーム番号に基づいてグループ内の未受信情報フレームの存否を認識して応答制御フレームを送信することとすると共に、各グループ内の最後の情報フレームと、再送を要求された情報フレームの中で最後に再送する情報フレームとに返答要求情報を付加して応答制御フレームを返送することとしたので、受信局からの応答制御フレームの送信回数を削減し、一対の送受信局による双方向物理チャネルの専有を回避することができるという効果が得られる。又、そのように応答制御フレームの送信回数を削減した状況下にあっても、応答制御フレームの返送要求が適切になされるので、情報フレームの連続送信を維持することもできるという効果が得られる。

【0064】更に、請求項 2 記載の発明によれば、未受信情報の存在を認識した場合に加え、フレーム番号中のグループ番号を利用することにより、グループ番号が変化した場合に応答制御フレームを送信することとしたので、送信局が適宜返答要求を行う必要がなくなる。これにより、応答制御フレームの送信回数を少なくしつつ情報フレームの連続送信を維持できることに加え、送信局の負担を軽減することもできるという効果が得られる。

【0065】又、請求項 3 記載の発明によれば、グループの数及び各グループ内の情報フレームの数に応じて、グループ番号を示すビットと当該グループ番号のグループにおける各シーケンス番号に対応した情報フレームの受信/未受信を示すビットパターンを組を応答制御フレームに含ませることとしたので、それぞれの場合に送信する応答制御フレームを 1 種類に統一することができる上に、1 つの情報フレームの受信状態を 1 ビットで示すことができるので、複数の情報フレームの受信状態を示すのに要するビット数を大幅に削減できるという効果が

得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態によるフレーム再送方法を表した図である。

【図 2】 同実施形態における応答制御フレーム（G-S/MREJ フレーム）のフォーマット例を示した図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施形態によるフレーム再送方法を表した図である。

【図 4】 従来における多重フレーム選択再送方法の第 10

1 の例を表した図である。

【図 5】 従来における多重フレーム選択再送方法の第 2 の例を表した図である。

【符号の説明】

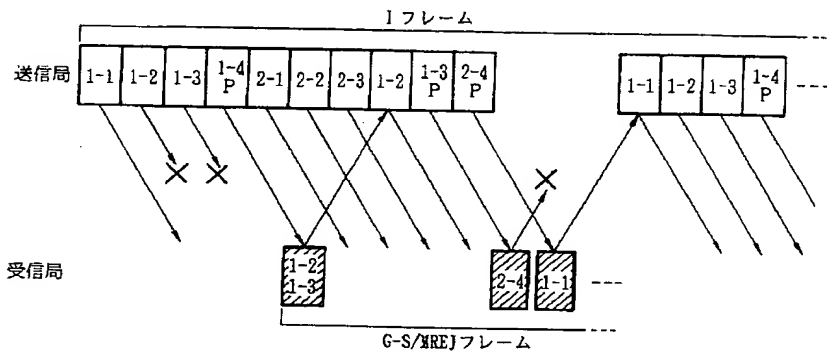
53 制御情報フィールド

55 受信状態情報フィールド

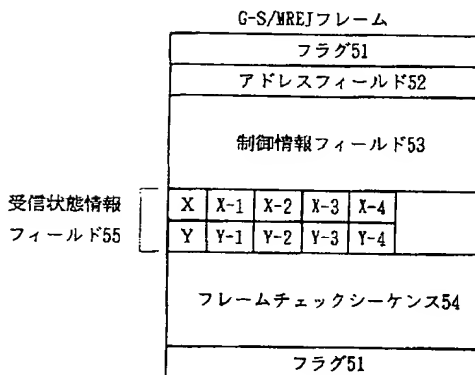
X、Y グループ番号表示ビット

X-1~X-4、Y-1~Y-4 各グループの I フレーム受信/未受信表示ビット

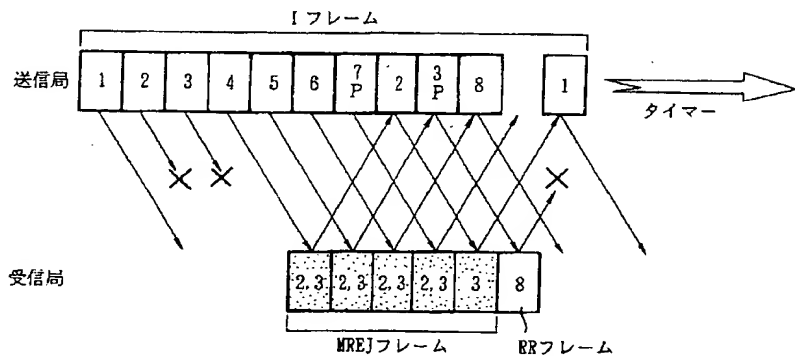
【図 1】



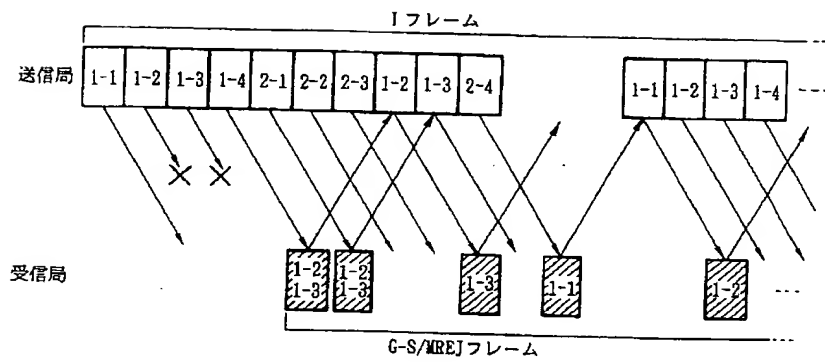
【図 2】



【図 5】



【図 3】



【図 4】

